

brevet BH  
fenêtre de réception



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 198 02 526 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 07 C 9/00**  
E 05 B 65/12  
// H01Q 1/32

②1 Aktenzeichen: 198 02 526.2  
②2 Anmeldetag: 26. 1. 98  
④3 Offenlegungstag: 29. 7. 99

DE 198 02 526 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Schmitz, Stefan, Dr., 70197 Stuttgart, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 44 09 167 C1  
DE 43 06 819 C2  
DE 1 96 32 025 A1

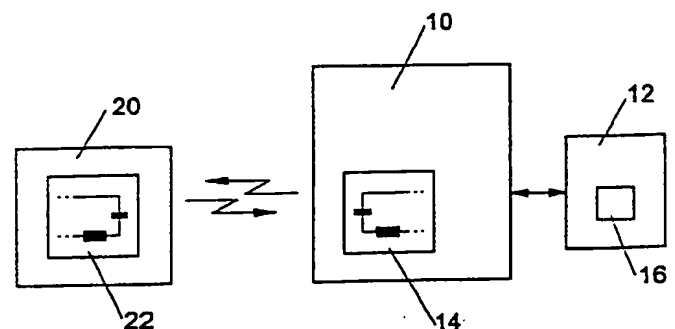
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Kontrolle der Zugangsberechtigung

⑤7 Es wird eine Vorrichtung zur Kontrolle der Zugangsberechtigung vorgeschlagen, die eine Sende-/Empfangseinheit (10) umfaßt, die ein Codesignal (C) sendet. Ein Transponder (20) sendet in Abhängigkeit von dem Codesignal (C) ein Antwortsignal (A). Eine Zugangsberechtigung ist zunächst nur vorgesehen, wenn das von der Sende-/Empfangseinheit (10) empfangene Antwortsignal (A) mit einem Sollsignal (S) übereinstimmt. Die Vorrichtung zur Kontrolle der Zugangsberechtigung zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß eine Zeiterfassung (16) vorgesehen ist, die eine Zeitspanne (T) ermittelt, die, beginnend mit dem Senden des Codesignals (C), bis zum Empfang des Antwortsignals (A) verstreicht. Eine Zugangsberechtigung ist nur dann möglich, wenn die Zeitspanne (T) kleiner als ein Grenzwert (G) ist.

etendue ?



DE 198 02 526 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Kontrolle der Zugangsberechtigung nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Aus der DE 44 09 167 C1 ist eine schlüssellose Zugangskontrolleinrichtung bekannt. Beim Betätigen des Türgriffs wird ein Frage-Antwort-Dialog zwischen einem Fahrzeugsteuergerät und einer tragbaren Chipkarte in Gang gesetzt, um die Zugangsberechtigung eines Benutzers zu überprüfen. Der Dialog wird sofort abgebrochen, falls der Abstand Chipkarte-Kraftfahrzeug, der durch eine Abstandsdetektierereinrichtung gemessen wird, zu groß ist. Zur Abstandsbestimmung kann ein Transceiver eine Abstandsdetektierereinrichtung aufweisen, die Ultraschall- oder UHF-Signale aus sendet und anhand der Laufzeit der reflektierten Signale den Abstand der Chipkarte von dem Kraftfahrzeug berechnet. Für diese Abstandsdetektion ist jedoch ein separates Sende-Empfangssystem notwendig, um die Laufzeit zu ermitteln. Dies ist mit relativ großem Aufwand verbunden, insbesondere wenn man die Genauigkeitsanforderungen für die zugehörige Zeiterfassung in Betracht zieht.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Kontrolle der Zugangsberechtigung weist eine Sende-/Empfangseinheit auf, die ein Codesignal sendet. Ein Transponder generiert in Abhängigkeit von dem Codesignal ein Antwortsignal, welches dieser an die Sende-/Empfangseinheit sendet. Ein berechtigter Zugang kann nur vorliegen, wenn das von der Sende-/Empfangseinheit empfangene Antwortsignal mit einem Sollsignal übereinstimmt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich weiterhin dadurch aus, daß eine Zeiterfassung vorgesehen ist, die die Zeitspanne ermittelt, die, beginnend mit dem Senden des Codesignals, bis zum Empfang des Antwortsignals verstreicht. Eine Zugangsberechtigung ist nur dann möglich, wenn die Zeitspanne kleiner als ein Grenzwert ist.

Anhand der gemessenen Zeitspanne läßt sich ein weiteres Zugangsberechtigungskriterium definieren. Denn in einfacher Weise wird durch eine unzulässige Signalverzögerung erkannt, wenn das vom Transponder gesendete Antwortsignal unberechtigterweise abgehört und über einen weiteren Sender der Sende-/Empfangseinheit mitgeteilt wird, um Zugang beispielsweise zu einem Kraftfahrzeuginnenraum zu erlangen. Zeitverzögerungen aufgrund dieses weiteren Empfangs- und Sendevorgangs werden ohne eine zusätzliche Sende-/Empfangseinheit bestimmt.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist der Grenzwert in Abhängigkeit von charakteristischen Größen eines Schwingkreises des Transponders und/oder der Sende-/Empfangseinheit gebildet. Bei einer relativ niedrigen Sendefrequenz können die Signallaufzeiten gegenüber den Anschwingzeiten der Sender- und Empfangsschwingkreise vernachlässigt werden. Diese Anschwingzeiten der Schwingkreise hängen von der Güte des jeweiligen Schwingkreises ab und sind somit vorbekannt. Anhand der durch die Schwingkreise verursachten Verzögerungszeiten läßt sich in einfacher Weise ermitteln, wieviele Sende-Empfangsvorgänge durchgeführt wurden. Unberechtigte Zugangsversuche können somit in einfacher Weise erkannt werden, indem nur eine Verzögerungszeit zugelassen wird, die mit einer als zulässig erachteten Anzahl von Sende-Empfangsvorgängen korrespondiert. Beispielsweise ist der Grenzwert so zu wählen, daß nur ein Empfangs- und Sendevorgang des Transponders zugelassen wird. Übersteigt die

Zeitspanne diesen Wert, erfolgt keine Entriegelung des Fahrzeugs.

In einer Ausgestaltung ist der Grenzwert in Abhängigkeit von der für die Generierung des Antwortsignals notwendigen Rechenzeit gebildet. Damit ist auch die Rechenzeit in der als zulässig erachteten Verzögerungszeit berücksichtigt.

In einer Ausgestaltung werden Codesignal und Antwortsignal niederfrequent, beispielsweise mit 125 kHz gesendet. Bei entsprechender Wahl der Schwingkreisgüte ergeben sich Anschwingzeiten im Mikrosekundenbereich, so daß Signallaufzeiten nicht berücksichtigt werden brauchen.

Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und aus der Beschreibung.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild und Fig. 2 ein Flußdiagramm des Ausführungsbeispiels.

## Beschreibung

Eine Steuerschaltung 12 enthält eine Zeiterfassung 16. Sie tauscht Signale aus mit einer Sende-/Empfangseinheit 10, die einen Schwingkreis 14 enthält. Die Sende-/Empfangseinheit 10 sendet ein Codesignal C an einen Transponder 20, der dieses Signal über einen Transponderschwingkreis 22 ertaßt. In Abhängigkeit von dem Codesignal C generiert er ein Antwortsignal A, das an die Sende-/Empfangseinheit 10 zurückgesendet wird.

Die Betriebsweise wird anhand Fig. 2 im folgenden näher erläutert.

Der Benutzer löst den Start einer Zugangsberechtigungsverfahren aus, Schritt 101. Hierzu betätigt er ein Bedienelement, beispielsweise einen Türgriff eines Kraftfahrzeugs. Die Steuerschaltung 12 verarbeitet das zugehörige Bediensignal, indem es die Sende-/Empfangseinheit 10 im Sinne eines Sendens des Codesignals C ansteuert. Zugleich startet die Steuerschaltung 12 die Zeiterfassung 16, Schritt 103. Nach einer für den Schwingkreis 14 charakteristischen Anschwingzeit sendet die Sende-/Empfangseinheit 10 das Codesignal C an den Transponder 20.

Das Codesignal C regt den Transponderschwingkreis 22 in einer für diesen charakteristischen Anschwingzeit an. In dem Transponder 20 ist ein Algorithmus hinterlegt, der aus dem empfangenen Codesignal C ein Antwortsignal A generiert. Dieses Antwortsignal A sendet der Transponder 20, um die charakteristische Anschwingzeit des Transponderschwingkreises 22 verzögert, Schritt 105.

Das Antwortsignal A regt den Schwingkreis 14 der Sende-/Empfangseinheit 10 in deren charakteristischen Anschwingzeit an. Das Steuergerät 12 erkennt den Empfang des Antwortsignals A und stoppt die Zeiterfassung 16, sobald das Antwortsignal A eingegangen ist, Schritt 107.

In einem nächsten Schritt überprüft die Steuerschaltung 12, ob das empfangene Antwortsignal A mit einem in der Steuerschaltung 12 ermittelten Sollsignal S übereinstimmt, Schritt 109. Ist dies nicht der Fall, wird der Zugangsberechtigungsverfahren ohne Erfolg abgebrochen, Schritt 111. Andernfalls wird die von der Zeiterfassung 16 ermittelte Zeitspanne T, die ab dem Zeitpunkt der Ansteuerung der Sende-/Empfangseinheit 10 im Sinne eines Sendens bis zum Zeitpunkt des Empfangs des Antwortsignals A verstrichen ist, mit einem Grenzwert G verglichen, Schritt 113. Werden die Signale C, A im Niederfrequenzbereich bei beispielsweise 125 kHz gesendet, ist die Signallaufzeit vernachlässigbar

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

gegenüber den Anschwingzeiten der Schwingkreise 14, 22. Bei dem oben beschriebenen Sende-/Empfangsvorgang bestimmt sich die Zeitspanne T aus der Summe von doppelter Anschwingzeit des Schwingkreises 14 (Sende- und Empfangsvorgang), der doppelten Anschwingzeit des Transponderschwingkreises 22 (Sende- und Empfangsvorgang) und der Rechenzeit, die der Algorithmus im Transponder 20 zur Generierung des Antwortsignals A benötigt.

Die Anschwingzeit eines Schwingkreises der Güte Q läßt sich entweder experimentell ermitteln oder näherungsweise anhand folgender Formel berechnen:

$$\delta t = T(f) \cdot Q/\pi,$$

wobei  $\delta t$  die Anschwingzeit und  $T(f)$  eine Schwingungsperiode bei der Trägerfrequenz f darstellen.

Der Grenzwert G ist nun so zu wählen, daß Manipulationsversuche nicht zu einem Öffnungsvorgang des Kraftfahrzeugs führen. Von einem ordnungsgemäßen Öffnungsvorgang ist auszugehen, wenn lediglich – wie oben beschrieben – ein einziger Transponder 20 das Codesignal C empfängt und das daraus erzeugte Antwortsignal A sendet. Der Grenzwert G ist in der Größenordnung von rund dem Vierfachen einer Anschwingzeit (das Doppelte der Anschwingzeit des Schwingkreises 14 der Sende-/Empfangeinheit 10 plus das Doppelte der Anschwingzeit des Transponderschwingkreises 22) zu wählen und zusätzlich mit einem Toleranzband in der Größenordnung beispielsweise des Betrags einer Anschwingzeit zu versehen. Geht das Antwortsignal A innerhalb des durch den Grenzwert G vorgegebenen Zeitfensters bei der Sende-/Empfangeinheit 10 ein, wird auf einen berechtigten Zugang geschlossen und die Türverriegelung aufgehoben. Schritt 117. In übereinstimmender Weise kann die beschriebene Berechtigungsabfrage auch bei dem Verlassen des Fahrzeugs einem Verriegelungsvorgang vorangehen. Eine Verriegelung wird nur dann ausgeführt, wenn der Benutzer als berechtigt erkannt wird.

Wird jedoch das vom Transponder 20 abgegebene Antwortsignal A von einem Unberechtigten empfangen und dann erst weitergeleitet, wird eine weitere Verzögerungszeit induziert. Diese zusätzliche Verzögerungszeit liegt in der Größenordnung von zumindest zwei Anschwingperioden des Schwingkreises des Unberechtigten. Die Steuerschaltung 12 erkennt jedoch bei geeigneter Wahl des Grenzwerts G, daß die von der Zeiterfassung 16 ermittelte Zeitspanne T größer ist als der für nur einen externen Empfangs-Sende-vorgang zugelassenen Zeitraum. Die Zugangsberechtigungsprozedur wird daraufhin ohne Einleiten eines Öffnungsvorganges abgebrochen. Schritt 115.

Als Alternative kann der Start gemäß Schritt 101 auch über ein entsprechendes Signal des Transponders 20 ausgelöst werden.

In einem weiteren alternativen Ausführungsbeispiel ist als Transponder 20 ein Schlüsselanhänger verwendet, der das im Niederfrequenzbereich gesendete Codesignal C empfängt, das daraus erzeugte Antwortsignal A jedoch im Hochfrequenzbereich zurücksendet. Die unterschiedlichen frequenzabhängigen Anschwingzeiten müssen in einer geeigneten Wahl des Grenzwerts G ihren Niederschlag finden.

#### Patentansprüche

##### 1. Vorrichtung zur Kontrolle der Zugangsberechtigung.

- mit einer Sende-/Empfangeinheit (10), die ein Codesignal (C) sendet.
- mit einem Transponder (20), der in Abhängigkeit von dem Codesignal (C) ein Antwortsignal

(A) sendet, wobei eine Zugangsberechtigung dann erfolgt, wenn das von der Sende-/Empfangeinheit (C) empfangene Antwortsignal (A) mit einem Sollsignal (S) übereinstimmt, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zeitermittlung (16) vorgesehen ist, die eine Zeitspanne (T) ermittelt, die, beginnend mit dem Senden des Codesignals (C), bis zum Empfang des Antwortsignals (A) verstreicht, daß die Zeitspanne (T) mit einem Grenzwert (G) verglichen ist, und daß eine Zugangsberechtigung nur dann möglich ist, wenn die Zeitspanne (T) kleiner als der Grenzwert (G) ist.

2. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert (G) in Abhängigkeit von einer charakteristischen Größe eines Schwingkreises (14, 22) des Transponders (20) und/oder der Sende-/Empfangeinheit (10) gebildet ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert (G) in Abhängigkeit von der für die Generierung des Antwortsignals (A) notwendigen Rechenzeit gebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeiterfassung (16) dann gestartet wird, wenn die Sende-/Empfangeinheit (10) angesteuert wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwert (G) die Summe aus dem Zweifachen einer Anschwingzeit des Schwingkreises (14) der Sende-/Empfangeinheit (10), dem Zweifachen einer Anschwingzeit des Transponderschwingkreises (22), der Rechenzeit und einer Toleranzzeit ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Toleranzzeit die Anschwingzeit des Schwingkreises (14, 22) nicht übersteigt.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Codesignal (C) und/oder das Antwortsignal (A) niederfrequent, beispielsweise bei 125 kHz, gesendet werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

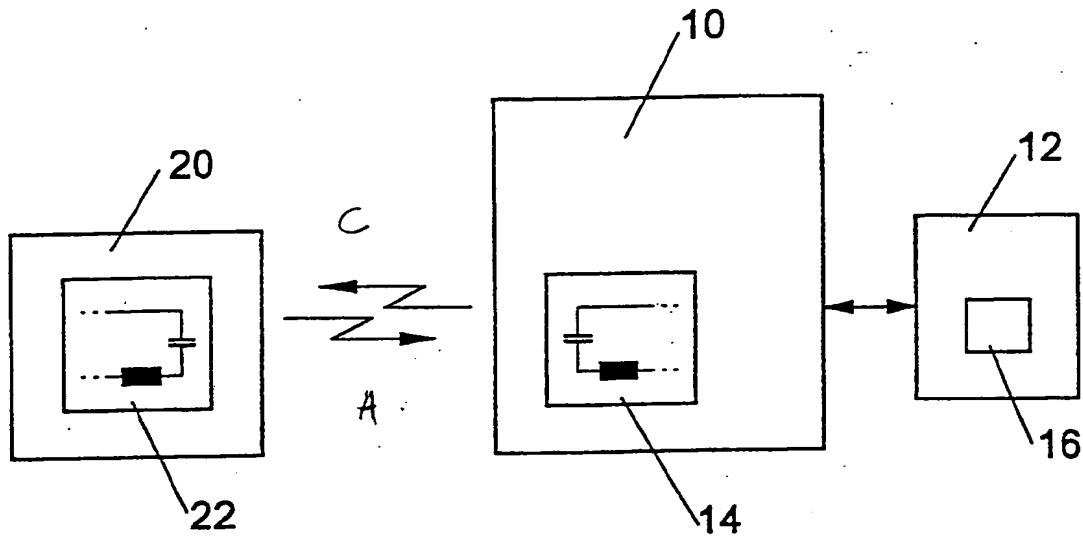


Fig. 2

